Anne Vérin
Maître de conférences à l'IUFM d'Amiens

Les élèves lisent aussi en sciences : des ouvrages documentaires, des fiches de travaux pratiques, des énoncés de problèmes, les textes des autres élèves aussi lorsque des pratiques langagières diversifiées sont mises en place.

Je vais d'ailleurs vous parler d'écriture plus que de lecture. D'abord parce que je me suis essentiellement centrée sur les pratiques d'écriture pour apprendre les sciences dans les travaux de recherche conduits à l'INRP et en collaboration avec des équipes de recherche d'IUFM. Ensuite parce que la lecture existe rarement sans écriture. La recherche documentaire conduit à la réalisation d'un compte rendu, d'un dossier ou au moins à la réponse à des questions. Les élèves importent les éléments issus de recherches documentaires dans leurs textes, avec des reformulations[2]. De plus la production d'écrits permet de s'approprier les modèles de textes scientifiques, de comprendre ce que c'est qu'une visée explicative en biologie ou en physique par exemple. Or la maîtrise de la langue n'est pas seulement la maîtrise des formes linguistiques, comme le souligne en particulier Olson. La formation scientifique vise l'acculturation au discours scientifique, l'entrée dans le monde des raisons, où on travaille à construire des explications des phénomènes du monde matériel, à travers des activités de manipulations et des activités langagières. Les pratiques socio-langagières sont indissociables de la formation scientifique. Selon les formes qu'on leur donne, elles peuvent être plus ou moins efficaces pour permettre aux élèves d'entrer dans une maîtrise de la langue et un rapport au langage et au savoir qui les aident dans l'appropriation des savoirs en sciences.

[2]Jaubert, M. & Rebière, M. (2001). Pratiques de reformulation et construction de savoirs. Aster, 33.

http://www.bienlire.education.fr

Je me propose de brosser un tableau en trois volets. En prenant appui sur une tâche de transcodage d'un schéma en texte (en somme un exercice visant à mesurer la compréhension d'un schéma lu), comment caractériser les conceptions du discours scientifique chez des élèves arrivant au collège ? Quelles compétences veut-on développer à travers la production d'un texte caractéristique de l'enseignement des sciences expérimentales, le compte rendu ? Quel rôle des écrits d'investigation et un travail sur ces écrits peuvent-ils jouer pour l'élaboration de connaissances ?

Qu'est-ce que l'écrit scientifique pour des élèves arrivant en collège ?

Lecture d'un schéma et transcodage sous forme textuelle

Les élèves arrivent au collège avec des conceptions de la science et du langage scientifique, qui conditionnent la façon dont ils lisent les textes scientifiques et dont ils s'engagent dans les apprentissages scientifiques. Un des projets de l'enseignement scientifique est de faire évoluer ces conceptions dans un sens favorable à la formation scientifique.

L'étude dont je présenterai quelques éléments, sans prétendre à une représentativité puisqu'elle porte sur un corpus restreint, permet de caractériser une diversité de conduites d'écriture reflétant des "postures" différentes dans le rapport au savoir scientifique[3].

Dans le contexte d'une recherche sur les formes et les fonctions des écrits en sciences, nous avons observé la façon dont des élèves de 6e faisaient fonctionner le langage dans une situation ouverte et relativement ambiguë. Cette ambiguïté nous paraissait pouvoir révéler

[3] Bautier E., Manesse D., Peterfalvi B. , Vérin A. (2000). Le cycle de vie du Cerisier : une "narration scientifique" ? *Repères*, 21. Le corpus est constitué des réponses des élèves d'une classe de sixième en ZEP à une question de l'épreuve de français de l'évaluation à l'entrée en sixième, Ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie, 1997.

http://www.bienlire.education.fr

la façon dont les élèves s'approprient la situation et donner ainsi des indications sur leurs conceptions du langage scientifique. La situation était peu contraignante scientifiquement, puisqu'il s'agit d'une question de l'épreuve de français faisant partie de l'évaluation nationale annuelle de tous les élèves entrant en sixième. L'exercice conduisait cependant les élèves à rédiger un texte sur un contenu scientifique, puisque le schéma qu'on leur demandait de transcrire en texte portait sur *le cycle de vie du cerisier*.

Cet exercice, compte tenu de la nature du schéma, se prêtait à une analyse mettant en relation science et usage de la langue et permettait de poser les questions suivantes :

– quelles relations y a-t-il entre les formes des textes produits et la compréhension conceptuelle ?
– quelles compétences d'écriture les élèves mettent-ils en œuvre ?
– comment les interpréter en termes de modèles de référence des écrits en sciences ?

L'énoncé de l'épreuve était le suivant :

"Voici un schéma pris dans un livre de sciences. Il manque le texte qui l'accompagne. Explique de la façon la plus simple possible dans le cadre ci-dessous les différentes étapes du cycle de vie du cerisier. Soigne la présentation."
Le schéma représente un cerisier en fleurs au centre, entouré de flèches circulaires allant des noyaux de cerises en bas, aux graines dans le sol, jeunes plants, fleur, cerises, noyaux, avec des légendes.

Cet énoncé renvoie à un discours explicatif ("explique" et mention de l'origine du schéma, un livre de sciences). Mais le statut de cette explication est ambigu, la demande d'expliquer "le plus complètement possible" les "différentes étapes" pourrait indiquer à une sorte de narration. Le "soigne la présentation" montre que l'on attache de l'importance au respect des normes de présentation. Les interprétations des élèves peuvent donc être assez largement diversifiées, comme c'est souvent le cas, nous semble-t-il, pour les consignes écrites et lectures de schémas de manuels en sciences.

http://www.bienlire.education.fr

Il nous paraissait intéressant de nous confronter au "vertige de la diversité" pour identifier des types de réponse et les rapporter à des conceptions des élèves sur les sciences et le langage scientifique.

Différentes façons d'écrire "scientifique"

Tous les élèves ont produit un texte qui a certaines caractéristiques d'un texte "scientifique" : temps présent ou futur de généralisation, effacement de l'énonciateur, sujet indéterminé, texte le plus souvent homogène, ne relevant que d'une seule logique. Cependant c'est la succession des étapes dans le temps qui tient lieu le plus souvent d'explication : soit que cela paraisse suffisant dans une conception linéaire causale où l'enchaînement chronologique tient lieu d'explication, soit les processus de transformation intéressants ici — autour de la question de la reproduction — ne soient pas appropriés par les élèves.

Le degré de maîtrise des formes linguistiques n'est pas toujours corrélé avec le degré de maîtrise conceptuelle. Le cas suivant l'illustre bien.
"Les graines dans le sol *bien planter. Après elle grandit* les jeune plant*e*. Quelque année plus tard *cette plante devient un* cerisier en fleurs. *Les fleurs sont jolies et peu à peu elles fanent et ça nous fait des* cerises *dans [la] cerise il y a un noyau dans ce* noyau *il y a* une graine *et c'est avec cette graine que l'on fait pousser les cerisiers."* Texte de San[4]
Cet élève reprend et organise une partie des légendes dans un texte. Le plus intéressant réside dans la conception de la circularité. L'élève part de l'image des graines dans le sol pour arriver à la graine qui fait pousser les cerisiers. Il a compris la notion de cycle de reproduction de l'espèce. Il existe donc un fort décalage entre la maîtrise des formes linguistiques (ici faible, et la dysorthographie est si

[4]Dans ces transcriptions, l'orthographe est rétablie. Les parties en italiques sont des reprises des légendes du schéma

http://www.bienlire.education.fr

importante que, lorsque la graphie originelle est conservée, elle empêche pratiquement la lecture) et la maîtrise langagière et conceptuelle (qui chez cet élève est très bonne).

Ce que je voudrais développer particulièrement ici, ce sont les trois types de textes que l'on peut caractériser, dont on peut penser qu'ils indiquent la manière dont est appréhendé l'écrit scientifique.

• Des textes à caractère documentaire sur la vie du cerisier

Ces textes instaurent une structure chronologique, conformément aux consignes données, en passant à la ligne pour chacune des étapes et en reprenant un nombre important d'éléments du schéma. Dans l'exemple ci-après, la succession chronologique est marquée par un retour à la ligne et des ajouts donnant des indications temporelles.
En premier chaque noyau de cerise contient une graine.
Puis après on plante les graines dans le sol.
Ensuite, des jours passent, les jeunes plants *ont poussé.*
Quelques années plus tard, *le* cerisier *a des* fleurs
Et ensuite, quelques mois passent le cerisier a des cerises
(Texte de Osm.)

Les textes sont homogènes, ils organisent une succession d'informations, avec un point de vue neutre, sans implication personnelle. Ils comportent peu de fautes car ils restent très proches du texte initial, jusqu'à la copie et ajoutent peu d'éléments. Par cet aspect même, on peut penser qu'ils correspondent à une posture très scolaire de soumission prudente à la consigne. Sur le plan de la compréhension scientifique, les élèves passent à côté de l'idée de reproduction et parlent plutôt de la vie d'un arbre, depuis le début (la graine) jusqu'aux fleurs ou aux fruits.

http://www.bienlire.education.fr

On peut penser qu'on a affaire à une conception du type :
– écrire un texte en biologie, c'est donner des informations sur la vie d'un animal ou d'une plante ;
– faire de la biologie, c'est recueillir des informations et les ordonner ;
– les textes sociaux de référence sont la monographie ou le documentaire.

• Des textes de type "guide pratique" ou "mode d'emploi" impliquant une action de l'homme pour obtenir des cerises ou des cerisiers

Pour d'autres textes, l'intervention humaine est prédominante. Écrire un texte en biologie conduit à parler du vivant en relation avec l'homme. Il existe deux variantes dans ces textes-là. Je rappelle que les élèves ont écrit le texte qui, pensaient-ils, était présent dans le manuel et qui accompagnait le schéma. Les élèves ont donc envisagé le texte du manuel en référence à l'homme, soit du point de vue de la pratique du jardinage, soit en référence à un mode d'emploi pour enfants. Dans tous les cas il y a un geste "pratique" ou tout au moins un "acteur" qui initie le processus. Ces élèves transforment implicitement la consigne qui devient : "comment obtenir, faire, fabriquer des cerises ou un cerisier", et parfois l'explicitent : "Pour faire des cerises, on prend..., ça fait...".

Dans la première variante (illustrée par le texte d'Ama), la référence sociale est la pratique de jardinage. On pourrait l'intituler "Le jardinier fait pousser un cerisier".
Le jardin[ier?] veut avoir un cerisier, *alors ils font* ~~*on*~~ *plantes* les graines dans le sol. *Plus tard* les jeunes plants *poussent*. Quelques années plus tard… *Il y a les* cerisiers en fleurs, *les cerisiers en fleurs tombent. Plus tard il y a des* cerises *e*t chaque noyau de cerise contient une graine. (texte d'Ama)

http://www.bienlire.education.fr

Le cycle du cerisier s'inscrit dans le cadre d'une activité économique humaine. La lecture du schéma est orientée par le produit recherché, les cerises. Dans ce cas, faire de la biologie revient à raconter la succession des opérations techniques nécessaires pour que l'homme tire parti du vivant. L'écrit de référence, c'est le manuel pratique.

La deuxième variante se réfère à l'univers scolaire ou à la vie quotidienne des enfants. Ces élèves choisissent de traduire le schéma du cycle de vie du cerisier sous la forme d'une fiche de travaux pratiques.
Le texte de Kel pourrait s'appeler *"Amuse-toi à faire pousser des cerises"*:
Tu vas acheter des *cerises* tu veux un *cerisier* tu prends *un noyau de cerise* tu le plantes dans la terre tu l'arroses tous les jours, tu vois des *jeunes plants, quelques années plus tard,* tu vois les cerises *en fleurs*; 5 mois plus, tu vois les *cerises* qui commencent à pousser (ils sont verts) 3 mois plus tard tu vois le grosse cerise rouge, tu les manges, et en donnes à ton voisin. (*texte de Kel*)
Des éléments pratiques comme "tu l'arroses tous les jours" (qui indiquent peut-être une expérience de classe dans le primaire) ont été ajoutés par cet élève. Certains éléments n'ont rien à voir avec le projet comme "la grosse cerise rouge". Ainsi, pour cet élève, la biologie revient à manipuler, à faire des actions en classe et à avoir des résultats (arroser, voir pousser, obtenir des fruits). L'écrit de référence ici serait les journaux pour enfants ou les albums scientifiques. On retrouve même la petite note humoristique fréquente dans ces ouvrages.

- Des textes énonçant une connaissance sur un processus biologique, le cycle de vie du cerisier

Le troisième type de textes est le plus proche de ce qu'on peut attendre dans le contexte du cours de biologie. Il s'agit de textes complexes, hétérogènes, dans lesquels il y a un point de vue organisateur

http://www.bienlire.education.fr

(le cycle de vie) et où les élèves semblent davantage énonciateurs que dans le premier type étudié. L'idée que le phénomène est cyclique est exprimée, et parfois même rapportée au processus de reproduction (c'est bien la question de la reproduction qui organise la compréhension du cycle de vie dans le manuel dont le schéma est tiré). On a là une posture d'appropriation de la situation, dans la mesure où les élèves construisent un "cycle de vie" avec leurs propres mots, leurs propres conceptions (pas forcément justes !).

Le cerisier *au début est* une graine *mais au bout de quelques semaines la graine germe cette graine qui a germé va devenir un arbuste et cet arbuste au bout de* quelques années *va devenir un arbre formé et il va avoir des feuilles et après des* fleurs *et ces fleurs vont faner au printemps et ces fleurs vont avoir des ovules et ces ovules après 2 ou 3 mois vont faire des* cerises *qui contiennent des pépins ces pépins vont tomber et vont aller dans la terre et ça recommence.* (texte d'Aur)

Ici, écrire un texte en biologie, c'est énoncer une connaissance générale. Le présent et le futur de généralisation sont utilisés. On établit des connaissances en employant un vocabulaire spécifique. Dans le texte ci-dessus, le vocabulaire est parfois correct comme les ovules et parfois incorrect comme les pépins, mais, dans les deux cas, cet élève montre un souci d'utiliser des mots précis. La référence sociale est l'ouvrage de vulgarisation, le manuel scolaire ou l'encyclopédie.

Narration et maîtrise du langage scientifique au collège ?

En bref, dans ce contexte particulier, on voit que la biologie, cela peut être compris par les élèves comme donner des informations sur un être vivant ; cultiver, manipuler, agir sur le vivant ou encore énoncer une connaissance générale sur un processus concernant un ensemble d'êtres vivants.

http://www.bienlire.education.fr

Certes, le point de départ de l'exercice, un schéma modélisant avec une consigne orientée vers le déroulement chronologique, tend à exclure les formes de discours apparentées à la résolution de problèmes, que l'on s'attendrait à trouver dans d'autres contextes et qui constitueraient alors un quatrième type de conception du discours scientifique et de la science.
On voit néanmoins déjà clairement la rupture qu'il faudra opérer pour que les élèves de collège entrent dans le monde conceptuel et langagier des sciences et s'associent à un projet d'élaboration d'une compréhension.

Cette étude ouvre une question controversée : la narration est-elle un obstacle à l'apprentissage scientifique ou un point d'appui ? Les textes du corpus sont de différentes manières proches d'une narration. On a vu que la consigne elle-même allait dans ce sens. À première vue, cela paraît antinomique du discours scientifique : c'est comme s'il suffisait de raconter ce que la nature nous donne à voir. Les sciences peuvent au contraire être considérées comme l'occasion pour les élèves de lire et d'écrire autre chose que ce narratif si prégnant à l'école. L'éducation scientifique doit permettre une rupture avec cette représentation de la science et du discours scientifique et favoriser une appropriation de la démarche scientifique et de ses exigences : s'émanciper de la subjectivité pour viser une objectivation (ce qui va de pair avec l'effacement du locuteur), dépasser le local pour viser le général, énoncer des propositions vérifiables, ne pas assimiler la succession ou la juxtaposition à des causes mais au contraire établir des relations qui ne soient pas linéaires pour comprendre les processus.
Ogborn et Millar[5], à la suite de Bruner[6], relèvent les analogies entre le récit et l'explication scientifique : un ensemble de "personnages"

[5]Ogborn, J. & Millar R. (1998) *Beyond science : Science education for the future*. London : The Nuffield Curriculum Projects Centre.

[6]Bruner, J. S. (1996) *L'éducation, entrée dans la culture.* Paris : Retz.

http://www.bienlire.education.fr

avec leurs capacités propres ; une série d'événements problématiques auxquels réagissent les "personnages" ; les conséquences de ces événements et de ces actions. Donner une place à la narration dans l'enseignement scientifique aurait plusieurs fonctions : situer la recherche du sens par rapport à la résolution de l'événement inattendu et donc problématique, dans une "heuristique narrative" ; retrouver la notion de point de vue (comme le narrateur, le scientifique construit les faits selon un certain point de vue). Il faudrait alors parler de narration scientifique pour signifier son épaisseur et ses caractéristiques spécifiques, et ce pourrait être une des voies d'accès au discours scientifique, appropriée à l'âge des élèves. L'intérêt de cette démarche est de ne pas perdre de vue la visée de résolution de problème et de contrebalancer la dérive possible de l'enseignement scientifique vers une tendance encyclopédique où la masse de détails n'est pas organisée par rapport au point de vue problématique de la question.

Le compte rendu scientifique. Des exigences en tension

Le deuxième volet de la réflexion que je vous propose porte sur le compte rendu scientifique : compte rendu d'observation ou d'expérience, compte rendu de visite, c'est le genre emblématique, si on peut dire, des sciences expérimentales. Il peut être pratiqué dès l'école, il est en tous cas prototypique du texte scientifique au collège et au lycée. C'est un genre composite dans lequel des séquences descriptives s'insèrent dans un discours argumentatif ou explicatif. Les difficultés rencontrées par les élèves peuvent être analysées en termes de gestion d'exigences en tension[7] : contextualisation (traiter précisément de l'objet d'étude) et décontextualisation (en relation avec des connaissances générales) ; sélection (éliminer ce qui n'est pas en rapport avec la question choisie) et ouverture à l'inattendu (prendre en compte ce qui n'est pas connu)…

[7]Vérin, A. (1998). *"La description dans l'enseignement des sciences expérimentales", in : Yves Reuter (éd.).* La description. Théories, recherches, formation, enseignement. *Villeneuve d'Asq : Presses Universitaires du Septentrion, 247-261.*

http://www.bienlire.education.fr

On examinera comment elles sont plus ou moins bien gérées par les élèves, en s'appuyant sur des textes d'élèves qui illustrent les difficultés à surmonter et les réussites.
Mais d'abord un mot sur le contexte dans lequel ils ont été écrits. Cette classe de ZEP a observé un étang lors d'une sortie et récolté des animaux et des végétaux. De retour en classe, les élèves ont identifié les animaux récoltés à l'aide d'ouvrages documentaires et rédigé un "compte rendu scientifique". Ce compte rendu ne sera pas le point final du travail de classe. Les professeurs de français et de biologie vont analyser les différents comptes rendus avec les élèves pour définir des critères de réussite d'un compte rendu scientifique, et ces critères seront repris tout au long de l'année pour accompagner une démarche d'apprentissage progressif de l'écriture de ce type de textes.

• Démêler le récit de la sortie de l'inventaire des animaux récoltés

"Dans l'étang, il y avait beaucoup de bêtes et de poissons. On devait en pêcher avec un troubleau. Le mien était déchiré donc j'ai presque rien pêché. Mourad a pêché un gros poisson. Il y avait des mini-scorpion, des limnées, des larves de libellule, des larves d'aeschne. Donc tous les élèves ont pu en pêcher. Moi bien sûr, j'ai pêché des choses, exemple des larves de libellule et des larves d'aeschne".

L'élève n'arrive pas à respecter cette première exigence. Le texte oscille entre deux pôles. Il fait état d'aspects narratifs n'ayant rien à voir avec la situation biologique. Il raconte la sortie et ses aventures, le filet déchiré, les bonnes et les mauvaises pêches. Par ailleurs, les animaux récoltés ont été identifiés et sont nommés, même si l'orthographe laisse à désirer (l'orthographe a été rétablie ici, puisqu'elle n'est pas prise en compte dans l'analyse des textes). L'outil utilisé pour pêcher peut faire également partie d'un compte rendu de ce type (conditions de la récolte).

http://www.bienlire.education.fr

• Articuler fidélité à l'observation et informations tirées d'ouvrages documentaires

"C'était un vendredi. Nous sommes allés faire un stage à Beaucroissant. Dans l'étang, il y a des écrevisses, crustacés de 8 à 9 cm. Il y a aussi le ranatre. C'est un animal qui va dans l'eau. Il a le corps brun, aplati, terminant par un tube. La nèpe cendrée, elle, a des pattes ravisseuses. Attention, sa piqûre est douloureuse. Il y avait encore d'autres bêtes".
Ce texte est mieux réussi. A part l'introduction, il est centré sur les animaux peuplant l'étang. Les animaux cités sont identifiés, mais de plus ils sont décrits. Cependant les termes de la description sont probablement recopiés d'un ouvrage. On ne trouve pas trace d'observations précises des animaux effectivement récoltés (les écrevisses mesurent-elles vraiment 8 ou 9 cm, ou sont-elles plus petites que dans le livre ?).

• Adopter un point de vue

Le compte rendu suivant a un titre, alors que les précédents étaient simplement intitulés "compte rendu scientifique". Ce titre : *"Que se passe-t-il dans un étang ?"* ainsi que la première phrase *"Dans un étang, il y a un écosystème, c'est-à-dire des êtres vivants qui se mangent entre eux"* indiquent qu'un point de vue a été adopté : celui des relations alimentaires. C'est la centration choisie par l'enseignante dans la préparation et l'exploitation de la sortie, mais les deux textes précédents nous montrent que tous les élèves ne se la sont pas appropriés. Ce texte est très bien construit. Il emploie à bon escient les termes scientifiques précis (producteurs, herbivores ou consommateurs de 1er ordre) et comporte un schéma. Mais le point de vue n'est pas appliqué à l'étang étudié, le texte n'apporte aucun élément sur les animaux et les plantes réellement observés ou pêchés. Il ne s'agit donc pas d'un compte rendu scientifique, mais d'un exposé de connaissances. L'élève a repris les informations de l'ouvrage et les a recopiés, avec peut-être de légères reformulations et réorganisations.

http://www.bienlire.education.fr

• Mettre en relation observations et connaissances par rapport à une question

Le compte rendu suivant intitulé "*Autour et dans l'étang*" correspond mieux à ce que l'on attend d'un compte rendu scientifique, même s'il manque encore une description précise de l'étang étudié et de sa population : on sent que le souci d'exactitude conduit à privilégier les informations livresques.
Une première partie appelée "Ce que nous avons ramassé : trois animaux" décrit trois animaux. Le texte est certainement recopié ou adapté d'un livre : *"C'est un insecte qui peut atteindre jusqu'à 5 cm de longueur. Son corps est arqué […]"*. Les dessins, eux, sont des dessins d'observation. Une seconde partie reproduit un schéma de chaîne alimentaire du type du précédent compte rendu. Enfin, une troisième partie met en relation les deux précédentes dans le cadre d'un tableau qui classe les animaux récoltés ou observés sur place selon leur place dans le réseau trophique. La connaissance théorique est donc utilisée pour comprendre les relations alimentaires dans le milieu observé.

• Des compétences qui peuvent se travailler en classe de sciences et de français

Les compétences à acquérir sont les suivantes :
– choisir une question organisatrice ;
– sélectionner ce qui est pertinent ;
– éliminer ce qui n'est pas pertinent ;
– identifier et nommer ;
– balayer systématiquement les aspects pertinents ;
– détailler précisément en utilisant le vocabulaire approprié, les dessins et la mesure ;
– utiliser des connaissances d'un degré de généralité plus grand comme une grille de lecture pour ordonner et comprendre l'objet d'étude.

http://www.bienlire.education.fr

L'acquisition de ces compétences peut être organisée dans des activités de classe en sciences et en français de façon complémentaire.
Sans pouvoir le détailler ici, je me contente de mentionner les aspects de planification du texte, d'autant plus important pour les compte rendus d'expérience, avec l'adoption d'un plan du type : but, méthodologie, résultats, conclusions.

Une écriture d'investigation pour l'élaboration de connaissances scientifiques

Le compte rendu scientifique fait partie de ce que nous avons appelé des écrits expositifs[8]. Rédigés au terme d'un travail, ils répondent à des normes langagières, linguistiques et scientifiques précises. Ils jouent un rôle important pour la structuration et la formalisation des connaissances.
Il semble pertinent de développer parallèlement la réalisation d'écrits d'investigation, élaborés dans les temps où le savoir se construit. Ce sont des données brutes ou traitées (notes d'observation, mesures, listes, tableaux…), des questions, des schémas, des brouillons de textes. Ces écrits, points d'appui pour des débats, des réalisations d'expériences, repris, réécrits, accompagnent un processus d'apprentissage permettent la mobilisation de la pensée des élèves[9].
Les formes linguistiques les plus élaborées ne sont pas nécessairement les plus performantes pour permettre un certain nombre d'opérations cognitives. Nous allons voir, à titre d'exemple, comment

[8]Vérin, A. (1988). Apprendre à écrire pour apprendre les sciences. Aster, 6. Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (1998). Comment les enfants apprennent les sciences. Retz.

[9]La revue "Aster, recherches en didactique des sciences expérimentales", éditée par l'INRP, a publié un numéro sur le thème "Écrire pour comprendre les sciences" (2001, n°33), où l'on trouvera plusieurs articles analysant les formes et les fonctions qu'ils peuvent prendre dans la formation scientifique.

http://www.bienlire.education.fr

le passage du texte au tableau puis du tableau au texte peut faciliter la comparaison puis l'interprétation des ressemblances et différences identifiées.

• De la comparaison à la recherche d'explication

Dans cette classe de cinquième en ZEP, le choix de la sortie engage d'emblée une comparaison : ce sont deux mares dissemblables que les élèves vont observer. Comme dans le cas précédent, ils reviennent en classe avec leurs observations et leurs récoltes. Ils identifient animaux et végétaux à l'aide d'ouvrage (lecture encore). Mais la centration ici c'est la comparaison et la recherche d'explication[10]. L'enseignante demande aux élèves d'écrire un texte qui permette de comparer les deux mares : quelles étaient les ressemblances et les différences.

Les premiers écrits ne vont pas plus loin qu'un recensement des différences et des ressemblances. Voici, par exemple, un extrait du texte de Kheira : *"la première mare était plus grande que la deuxième mare. On y trouvait des larves de Dytiques, des Dytiques, des larves de Sialis. L'eau était profonde et c'était sale au bord mais clair au milieu."*
Il reste encore du chemin à faire pour que les éléments relevés soient organisés et permettent des mises en relation.
Les textes individuels sont lus par leurs auteurs à la classe et discutés.

Puis deux élèves réalisent un tableau à double entrée. Les tableaux reprennent les éléments des textes des deux partenaires, mais permettent d'aller plus loin : l'organisation en lignes et colonnes du tableau conduit à les ordonner et permet de voir d'un seul coup d'œil ceux qui sont présents dans les deux mares ou dans l'une ou

[10]Szterenbarg, M. & Vérin, A. (1999). Une mare, deux mares, des écrits. *Cahiers Pédagogiques, 373*.

http://www.bienlire.education.fr

l'autre seulement. La comparaison devient plus précise. Kheira et Simone listent les animaux en colonne 1 et mettent des croix en colonne 2 (1re mare) ou 3 (2e mare) selon le nombre d'individus récoltés. Elles constatent que la première mare compte plus de larves de Dytique et la deuxième de Porte-bois et de Gyrins. D'autres élèves relèvent des différences dans la végétation également.
Certains tableaux sont construits dans une logique de dénombrement des individus récoltés (comme celui de Kheira et Simone) et dans ce cas ne peuvent être comptabilisés que les éléments vivants . D'autres tableaux dans la classe prennent en compte les facteurs a-biotiques : taille, éclairement… Un échange oral en classe entière sur la base de la comparaison des tableaux permet de poser la question intéressante : y a-t-il des liens entre les espèces présentes dans chaque mare, leur nombre et leur variété d'un côté et les caractéristiques a-biotiques des deux mares ?

Les élèves sont mûrs pour écrire un texte explicatif. La consigne est de compléter la phrase : "Ce qu'on trouve dans la mare peut dépendre de…"
On peut voir le saut accompli depuis le tableau. Cette fois Kheira reprend un à un des éléments du milieu qu'elle met en relation avec une fonction biologique : *"Plus de place (pour se déplacer) Plus de plantes (pour pondre) […]"*. Puis elle formule une conclusion plus générale, en complétant la phrase de la consigne : *"Ce qu'on trouve dans une mare dépend de la grandeur de la mare, de la propreté et de la végétation pour se nourrir"*.

Le travail n'est pas fini. Il reste à donner un statut d'hypothèse à cet énoncé généralisant qui est présenté comme une affirmation. C'est ce qui se joue dans le débat provoqué par la lecture des différents textes de la classe, qui clôt cette phase du travail.
Dans ces reprises successives, on voit que les questions sont passées d'une préoccupation descriptive à une préoccupation explicative et que progressivement le traitement des données relatives à ces deux

http://www.bienlire.education.fr

mares permet de proposer une relation causale et de la généraliser sous forme hypothétique.

Il faut souligner que cette circulation du langage entre tableau, textes, échanges collectifs à l'oral permet d'associer les élèves au délicat passage entre l'élaboration d'une connaissance dans un contexte bien défini et sa généralisation qui suppose une décontextualisation.

J'espère que cet aperçu de la richesse des possibilités de pratiques langagières dans la formation scientifique donnera envie aux professeurs de français et aux professeurs de sciences de travailler en collaboration, comme nombre d'entre eux le font déjà[11].

***

De la salle
J'aimerais connaître votre sentiment concernant l'orthographe des documents rédigés par ces élèves, notamment le premier texte, dont l'auteur est nécessairement exclu du système du fait de sa mauvaise connaissance de l'orthographe, même s'il est intelligent.

Anne Vérin
Les défaillances en orthographe ne doivent pas empêcher le travail sur les compétences langagières et scientifiques. Il est possible de donner un lexique et de travailler sur les modes d'utilisation des mots. En tout cas, il paraît important de dissocier les critères d'évaluation. Les élèves auront besoin de l'outil orthographique, comme de compétences pour structurer les phrases, et il convient de les aider à les acquérir par tous les moyens possibles. Mais il ne faut pas en faire une condition préalable, il est important de favoriser leur réussite dans les différents autres domaines.

[11]Comme en attestent les articles publiés par exemple par la revue *Repères*.

http://www.bienlire.education.fr